

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**WAFER HOLDER**

Patent Number: JP2000091406  
Publication date: 2000-03-31  
Inventor(s): NAKAI TETSUYA  
Applicant(s): MITSUBISHI MATERIALS SILICON CORP  
Requested Patent: ☐ JP2000091406  
Application Number: JP19980253575 19980908  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L21/68; H01L21/22  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To suppress the slippage of wafers by admitting the elongation of the wafers through thermal expansion at heat-treating of the wafers and, in addition, to prevent the contamination of the wafers with impurities.

**SOLUTION:** After a wafer 24 is placed on the upper surface of a main body 26 of a wafer holder, the main body 26 is inserted into one of a plurality of recessed grooves 14 for a holder formed in a heat treating furnace and held in a horizontal state. A plurality of recessed sections 27 is formed on the upper surface of the main body 26 at a prescribed interval, and a plurality of receiving members 28 which are formed of the same material as that of the wafer 24 is housed in the recessed sections 27, in such a way that the upper sections of the members 28 protrude from the sections 27. In addition, the members 28 are constituted in such a way that the wafer 24 is placed on the main body 26 via the members 28. Moreover, the members 28 are formed into spheric shapes, and the main body 26 is formed into a discoid shape having no notch.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-91406

(P2000-91406A)

(43)公開日 平成12年3月31日(2000.3.31)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード*(参考)
H 0 1 L 21/68		H 0 1 L 21/68	N 5 F 0 3 1
21/22	5 1 1	21/22	5 1 1 G

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-253575

(22)出願日 平成10年9月8日(1998.9.8)

(71)出願人 000228925

三菱マテリアルシリコン株式会社

東京都千代田区大手町一丁目5番1号

(72)発明者 中井 哲弥

東京都千代田区大手町1丁目5番1号 三

菱マテリアルシリコン株式会社内

(74)代理人 100085372

弁理士 須田 正義

Fターム(参考) 5F031 BB07 BB09 BC01 CC22 KK03

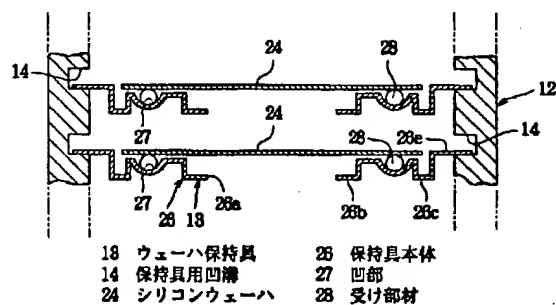
KK07 LL07

(54)【発明の名称】 ウェーハ保持具

(57)【要約】

【課題】熱処理時におけるウェーハの熱膨張による伸びを許容することにより、ウェーハに発生するスリップを抑制でき、またウェーハが不純物により汚染されるのを防止できる。

【解決手段】保持具本体26の上面にウェーハ24が載せられ、この保持具本体26が熱処理炉内に形成された複数の保持具用凹溝14に挿入されて水平に保持される。保持具本体26の上面に所定の間隔をあけて複数の凹部27が形成され、ウェーハ24と同一材料により形成された複数の受け部材28が上記複数の凹部27に上部が凹部27から突出するように収容される。またウェーハ24は受け部材28を介して保持具本体26上に載るように構成される。更に受け部材28が球状に形成され、保持具本体26が切欠きのない円板状に形成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上面にウェーハ(24)を載せる保持具本体(26,56)を備え、前記保持具本体(26,56)が熱処理炉(10)内に形成された複数の保持具用凹溝(14)に挿入されて水平に保持されたウェーハ保持具(13,53)において、前記保持具本体(26,56)の上面に所定の間隔をあけて形成された複数の凹部(27)と、前記複数の凹部(27)に上部が前記凹部(27)から突出するように収容され前記ウェーハ(24)と同一材料により形成された複数の受け部材(28)とを備え、前記ウェーハ(24)が前記受け部材(28)を介して前記保持具本体(26,56)上に載るように構成されたことを特徴とするウェーハ保持具。

【請求項2】 受け部材(28)が球状に形成された請求項1記載のウェーハ保持具。

【請求項3】 保持具本体(26)が切欠きのない円板状に形成された請求項1又は2記載のウェーハ保持具。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、シリコンウェーハの熱処理、特にSIMOX (Separation by Implanted Oxygen) ウェーハ作製時の高温アニール処理に適した、シリコンウェーハの保持具に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、複数の支柱が略平行に配設され、これらの支柱に取付けられたウェーハ支持板によりシリコンウェーハが保持され、更に上記支持板に凹状に切り欠かれた切欠きが形成されたウェーハ保持装置が開示されている(特開平5-114645号)。この装置では、ウェーハ支持板がSiC焼結体等の高融点セラミックにより形成される。このように構成されたウェーハ保持装置では、支柱に取付けられたウェーハ支持板上にウェーハを載せて電気炉内に挿入するので、ウェーハ支持板とウェーハとの接触面積が増大する。この結果、ウェーハの一部の領域に荷重が集中して加わることがないため、熱処理時におけるウェーハの塑性変形を防止できる。またウェーハ支持板に切欠きを形成することにより、装置全体の軽量化を図ることができるとともに、シリコンウェーハをピンセット等で挟んで出し入れできる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の特開平5-114645号公報に示されたウェーハ保持装置では、シリコンウェーハがこのウェーハより熱膨張係数の小さいウェーハ支持板(SiC)に接触し、かつシリコンウェーハとウェーハ支持板との接触面積が大きい。そのため、シリコンウェーハをウェーハ支持板に載せて熱処理炉で加熱すると、シリコンウェーハのウェーハ支持板に対する相対的な伸びがウェーハ支持板により阻止される。この結果、ウェーハに内部応力が生じ、この内部応

力がシリコンウェーハの降伏点を越えると、ウェーハ内にスリップ(結晶欠陥)が発生するおそれがあった。また上記従来のウェーハ保持装置では、シリコンウェーハがこのウェーハと異なる材質のウェーハ支持板に接触するため、シリコンウェーハにSiCの不純物により汚染されるおそれもあった。更に上記従来のウェーハ保持装置では、ウェーハ支持板に切欠きを形成することにより、支持板がこの支持板の中心に対して点対称でなくなるため、この支持板の製造時に切欠きで反る場合があった。このため、ウェーハ支持板にシリコンウェーハを載せたときに、ウェーハが切欠きの縁部に接触し、熱処理した後でウェーハにスリップが発生するおそれもあった。

【0004】本発明の第1の目的は、ウェーハが不純物により汚染されるのを防止できるウェーハ保持具を提供することにある。本発明の第2の目的は、熱処理時におけるウェーハの熱膨張による伸びを許容することにより、ウェーハに発生するスリップを抑制できるウェーハ保持具を提供することにある。本発明の第3の目的は、保持具本体の製作時における保持具本体の反りを防止できるウェーハ保持具を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、図1及び図3に示すように、上面にウェーハ24を載せる保持具本体26を備え、保持具本体26が熱処理炉10内に形成された複数の保持具用凹溝14に挿入されて水平に保持されたウェーハ保持具13の改良である。その特徴ある構成は、保持具本体26の上面に所定の間隔をあけて形成された複数の凹部27と、複数の凹部27に上部が凹部27から突出するように収容されウェーハ24と同一材料により形成された複数の受け部材28とを備え、ウェーハ24が受け部材28を介して保持具本体26上に載るように構成されたところにある。この請求項1に記載されたウェーハ保持具では、ウェーハ24がこのウェーハ24と同種の材料により形成された受け部材28のみに接触しているので、ウェーハ24が保持具本体26を形成するSiC等の不純物により汚染されることはない。

【0006】請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明であって、更に図1及び図3に示すように、受け部材28が球状に形成されたことを特徴とする。この請求項2に記載されたウェーハ保持具では、熱処理炉10を稼働すると、ウェーハ24と保持具本体26の熱膨張係数の相違によりウェーハ24が保持具本体26に対して相対的に伸びるか又は縮む。一方、ウェーハ24は凹部27に収容された受け部材28にのみ接触する。この結果、受け部材28が凹部27内で転動することにより、ウェーハ24の相対的な伸び又は縮みが吸収されるので、受け部材28が固定されている場合と比較して、ウェーハ24に生じる内部応力は小さくなり、従ってウェー

ーハ24内に発生するスリップを抑制できる。

【0007】請求項3に係る発明は、請求項1又は2に係る発明であって、更に図1及び図2に示すように、保持具本体26が切欠きのない円板状に形成されたことを特徴とする。この請求項3に記載されたウェーハ保持具では、保持具本体26が切欠きのない円板状に形成されている、即ち保持具本体26がその中心に対して点対称に形成されているので、保持具本体26の製作時に保持具本体26が反ることはない。

【0008】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1～図3に示すように、縦型の熱処理炉10は鉛直方向に延びるSiC製の反応管11と、この反応管11内に所定の間隔をあけて立設されSiCにより形成された棒状の複数の支持具12と、複数の支持具12に所定の間隔をあけてそれぞれ形成されウェーハ保持具13の外周縁を遊挿可能な多数の保持具用凹溝14とを備える。反応管11の外周面は均熱管16を介して筒状のヒータ17により覆われる。支持具12はベース18及び保温筒19を介してキャップ21に立設される。またウェーハ支持具12はこの実施の形態では4本であり、同一半円上に等間隔に設けられる(図1及び図2)。この支持具12は熱処理時の高熱により支持具12自体の変形を防止するため、及びパーティクル等が発生して反応管11内を汚染するのを防止するために、SiCにより形成される。

【0009】ウェーハ保持具13は4本の支持具12の同一水平面内に位置する4つの保持具用凹溝14の下部水平面に載り、このウェーハ保持具13の上面にはシリコンウェーハ24が載るように構成される。またウェーハ保持具13は切欠きのない円板状に形成された保持具本体26と、保持具本体26の上面に所定の間隔をあけて形成された複数の凹部27と、これらの凹部27に上部が凹部27から突出するように収容された複数の受け部材28とを備える。保持具本体26はSiCにより形成される。具体的には保持具本体26と同一形状に形成されたカーボン基材上にCVD法にてSiCを堆積していき、このSiCが所定の厚さになったときに上記カーボン基材を焼失することにより、保持具本体26が所定の形状に形成される。なお、この実施の形態では、保持具本体26が切欠きのない円板状に形成されている、即ち保持具本体26がその中心に対して点対称に形成されているので、保持具本体26の製作時にこの保持具本体26が反ることはない。

【0010】この保持具本体26の中央には円形の通孔26aが形成される。複数の凹部27はこの実施の形態では通孔26aを中心とする同一円周上に等間隔に3個形成され、それぞれ略球面状に形成される。また受け部材28はウェーハ24と同一材料、即ちシリコンの多面体を研磨することにより球状に形成され、上記3個の凹

部27にそれぞれ1個ずつ合計3個収容される。これらの受け部材28は凹部27に収容したときにその上部が凹部27から上方に突出するように構成され、これによりウェーハ24は受け部材28を介して保持具本体26上に載るように構成される。なお、受け部材28を形成するシリコンは単結晶又は多結晶のいずれでもよいが、純度の高い単結晶により形成した方が好ましい。

【0011】一方、保持具本体26には通孔26aの周縁に沿って形成された凹状リング26bと、3個の凹部27を囲むように通孔26aと同心に形成されたリング溝26cと、凹状リング26bとリング溝26cとの間に放射状に形成された8本の放射溝26dとが設けられる。これらの溝26c、26dは保持具本体26の製作時にこの保持具本体26にクラックが発生したり、或いは保持具本体26が反ったりするのを防止するために設けられる。また保持具本体26の外周縁にはこの外周縁に沿ってリング状に形成された凸状リング26eが設けられる。この凸状リング26eの内径はシリコンウェーハ24の外径より数mm大きく形成され、凸状リング26eの高さはこの凸状リング26eの上面が受け部材28に載せたウェーハ24の上面と略同一になるように形成される。これにより受け部材28に載せたウェーハ24が保持具本体26からずり落ちることを阻止できるようになっている。図2の符号24aはシリコンウェーハ24の結晶方位を示すためのオリエンテーションフラットであり、シリコンウェーハ24の外周縁の所定の位置に形成される。

【0012】このように構成されたウェーハ保持具13にウェーハ24を載せて熱処理炉10に収容する手順を図4に基づいて説明する。先ず受け部材28を凹部27に収容した状態で、保持具本体26を熱処理炉10近傍に設置された保持具仮置き台33上に載せる。この状態で上面が水平に形成されかつ上下動可能なブランジャ34を上昇させて保持具本体26の通孔26aに下から遊挿する(図4(a))。次いで熱処理前のシリコンウェーハ24を第1搬送具31を用いてウェーハカセット(図示せず)から取出し、ブランジャ34の上面に載せる。この第1搬送具31の上面には図示しないが真空ポンプに接続された複数の吸引孔が設けられ、第1搬送具31の上面をシリコンウェーハ24の下面に接触させると、上記真空ポンプの吸引力によりウェーハ24が第1搬送具31に密着し、バルブ(図示せず)を切換えて吸引孔を大気に連通すると、第1搬送具31がウェーハ24から離脱するようになっている。即ち、ウェーハ24を図4(a)の実線矢印で示す方向にブランジャ34上に下ろした後に(図4(a)の二点鎖線で示す位置)、バルブ(図示せず)を切換えて吸引孔を大気に連通すれば、第1搬送具31を破線矢印で示す方向に移動させることにより、第1搬送具31はウェーハ24をブランジャ34上に載せたままウェーハ24から離脱する。

【0013】次にフランジ34を図4(b)の一点鎖線矢印で示す方向に下降させると、ウェーハ24は保持具本体26に受け部材28を介して載り、フランジ34を更に下降させると、フランジ34はウェーハ24から離脱する。この状態で第2搬送具32を保持具本体26の下方に挿入して上昇させると、この第2搬送手段32上に保持具本体26が載り、第2搬送手段32を更に図4(c)の二点鎖線矢印で示す方向に上昇させると、保持具本体26は保持具仮置き台33から離脱する。更にウェーハ保持具13をシリコンウェーハ24とともに第2搬送具32により熱処理炉10まで搬送し、保持具本体6の外周縁を支持具12の同一水平面内の4つの保持具用凹溝14に挿入してこれらの保持具用凹溝14の下部水平面に載せる。以上でウェーハ保持具13に載せたウェーハ24の熱処理炉10への収容作業が完了する。

【0014】このようにシリコンウェーハ24を熱処理炉10に収容した状態で、熱処理炉10を稼働すると、熱処理炉10内の温度はヒータ17により1300℃以上に上昇する。このときシリコンウェーハ24は保持具本体6より熱膨張係数が大きいので、保持具本体に対して相対的に外径が大きくなる方向に伸びようとする。一方、ウェーハ24は凹部27に収容された球状の受け部材28にのみ接触する。またこの受け部材28はウェーハ24と同種の材料(シリコン)で形成されているため、ウェーハ24と熱膨張係数が同一である。この結果、受け部材28が凹部27内で転動することにより、ウェーハ24の相対的な伸びが吸収される、換言すればウェーハ24の伸びが許容されるので、受け部材28が固定されている場合と比較して、ウェーハ24に生じる内部応力は小さくなり、従ってウェーハ24内に発生するスリップを抑制できる。更にウェーハ24は上述のようにウェーハ24と同種の材料により形成された受け部材28のみに接触しているので、ウェーハ24が保持具本体26を形成するSiCの不純物により汚染されるのを防止できる。

【0015】図5～図7は本発明の第2の実施の形態を示す。図5～図7において図1～図4と同一符号は同一部品を示す。この実施の形態では、保持具本体56にウェーハ24を搬送する第1搬送具31を遊揮可能な凹状の切欠き56aが形成され、この第1搬送具31によりウェーハ24をウェーハ保持具53に載せたり或いはウェーハ保持具53から下ろしたりするように構成される。上記切欠き56aは保持具本体56の外周縁から中心にかけて設けられ(図6及び図7)、第1搬送具31は第1の実施の形態の第1搬送具と略同一に構成される。

【0016】また保持具本体56には切欠き56aの外縁に沿って形成された凹状フランジ56bと、3個の凹部27を囲むように形成された円弧状溝56cと、凹状

フランジ56bと円弧状溝56cとの間に放射状に形成された8本の放射溝56dとが設けられる。これらの溝56c、56dは保持具本体56の製作時にこの保持具本体56にクラックが発生したり、或いは保持具本体56が反ったりするのを防止するために設けられる。即ち保持具本体56に切欠き56aが形成されている、即ち保持具本体がその中心に対して点対称でないため、保持具本体56の凹部で反りが発生しようとするけれども、上記円弧状溝56c及び放射状溝56dにより反りの発生が抑制される。

【0017】更に保持具本体56の外周縁にはこの外周縁に沿って円弧状に形成された凸状フランジ56eが設けられる。この凸状フランジ56eの内径はシリコンウェーハ24の外径より数mm大きく形成され、凸状フランジ56eの高さはこの凸状フランジ56eの上面が受け部材28に載せたウェーハ24の上面と略同一になるように形成される。これにより受け部材28に載せたウェーハ24が保持具本体56からずり落ちることを阻止できるようになっている。上記以外は第1の実施の形態と同一に構成される。

【0018】このように構成されたウェーハ保持具56を介してウェーハ24を熱処理炉に収容する手順を図7に基づいて説明する。先ず受け部材28を凹部27に収容した状態で、保持具本体56を熱処理炉の支持具12の保持具用凹溝14に挿入してこの凹溝14の下部水平面に載せる(図7(a))。次に熱処理前のシリコンウェーハ24を第1搬送具31を用いてウェーハカセット(図示せず)から取出して、ウェーハ保持具53の上面に載せる(図7(b))。このとき第1搬送具31を保持具本体56に形成された切欠き56aに遊挿し、ウェーハ24を保持具本体56の上面に受け部材28を介して載せた後に、バルブ(図示せず)を切換えて吸引孔を大気に連通し、第1搬送具31を下降させることにより、第1搬送具31はウェーハ24から離脱する。以上の極めて簡単な作業でウェーハ24の熱処理炉への収容作業が完了する。

【0019】このようにシリコンウェーハ24を熱処理炉に収容した状態で、熱処理炉を稼働すると、保持具本体56が切欠き56aの形成によりたとえ反っていても、ウェーハ24は受け部材28を介して保持具本体56に載るため、保持具本体56に接触しない。この結果、ウェーハ24の保持具本体56への接触によるスリップの発生を抑制できる。上記以外の熱処理方法は第1の実施の形態と略同様であるので、繰返しの説明を省略する。

【0020】なお、上記第1及び第2の実施の形態では、受け部材を球状に形成したが、受け部材が凹部内を転動できれば、受け部材を樽状又はその他の形状に形成してもよい。また、上記第1及び第2の実施の形態では、保持具本体に3個の凹部を形成し、これらの凹部に

1個ずつ合計3個の受け部材を収容したが、上記凹部及び受け部材の数は4個、5個又は6個でもよい。また、上記第1及び第2の実施の形態では、受け部材が凹部内を転動可能に構成したが、受け部材をウェーハと同一材料により形成することにより、ウェーハ内のスリップを抑制できれば、受け部材が凹部内を転動するように構成しなくてもよい。即ち、受け部材を円錐台又は角錐台状に形成してもよい。更に、上記第1及び第2の実施の形態では、受け部材をウェーハと同一材料により形成したが、受け部材が凹部内を転動可能に構成することにより、ウェーハ内のスリップを抑制できれば、受け部材をウェーハと同一材料により形成しなくてもよい。

【0021】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、上面にウェーハを載せる保持具本体を熱処理炉内の複数の保持具用凹溝に挿入して水平に保持し、この保持具本体の上面に所定の間隔をあけて複数の凹部を形成し、ウェーハと同一材料により形成された複数の受け部材を上記複数の凹部に上部が凹部から突出するように収容し、更にウェーハが受け部材を介して保持具本体上に載るように構成したので、ウェーハがこのウェーハと同種の材料により形成された受け部材のみに接触している。この結果、ウェーハが保持具本体を形成するSiC等の不純物により汚染されるのを防止できる。

【0022】また受け部材を球状に形成すれば、熱処理炉の稼働時にウェーハと保持具本体の熱膨張係数の相違によりウェーハが保持具本体に対して相対的に伸びるか又は縮み、かつウェーハが凹部に収容された受け部材にのみ接触するので、受け部材が凹部内で転動することに

より、ウェーハの相対的な伸び又は縮みが吸収される。この結果、受け部材が固定されている場合と比較して、ウェーハに生じる内部応力は小さくなり、ウェーハ内に発生するスリップを抑制できる。更に保持具本体を切欠きのない円板状に形成すれば、保持具本体はその中心に対して点対称であるため反ることはない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明第1実施形態のウェーハ保持具を含む図2のA-A線断面図。

【図2】図3のB-B線断面図。

【図3】そのウェーハ保持具を含む熱処理炉の断面構成図。

【図4】そのウェーハ保持具にウェーハを載せて熱処理炉に収容する手順を示す工程図。

【図5】本発明の第2実施形態を示す図6のC-C線断面図。

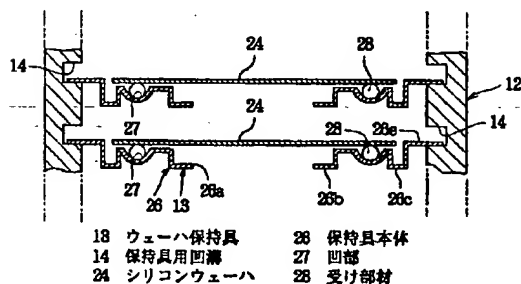
【図6】そのウェーハ保持具を熱処理炉に収容した状態を示す図2に対応する断面図。

【図7】熱処理炉に収容されたウェーハ保持具にウェーハを載せる手順を示す工程図。

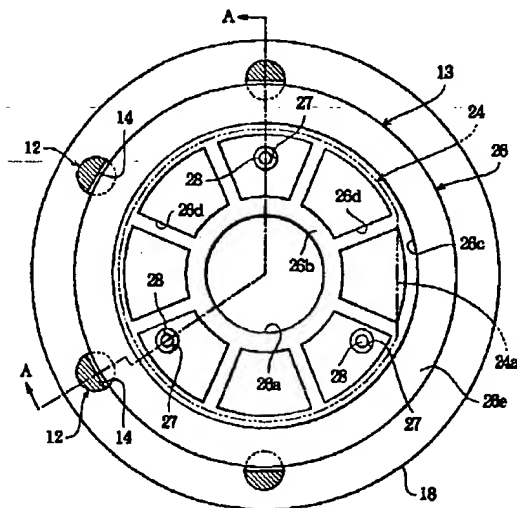
【符号の説明】

- 10 熱処理炉
- 13, 53 ウェーハ保持具
- 14 保持具用凹溝
- 24 シリコンウェーハ
- 26, 56 保持具本体
- 27 凹部
- 28 受け部材

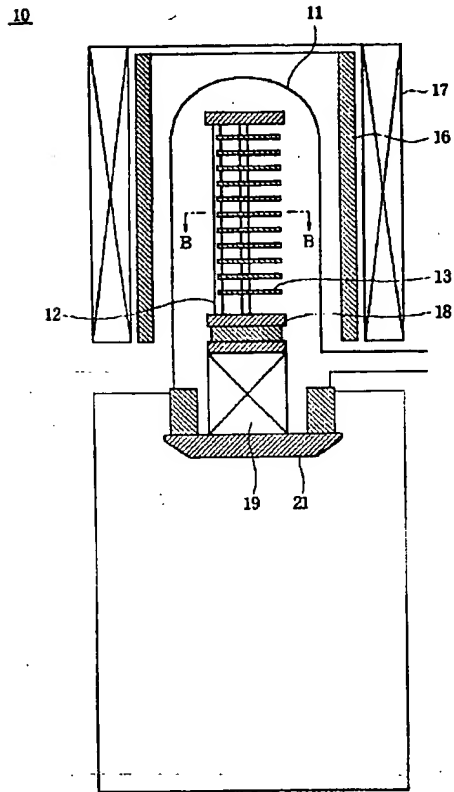
【図1】



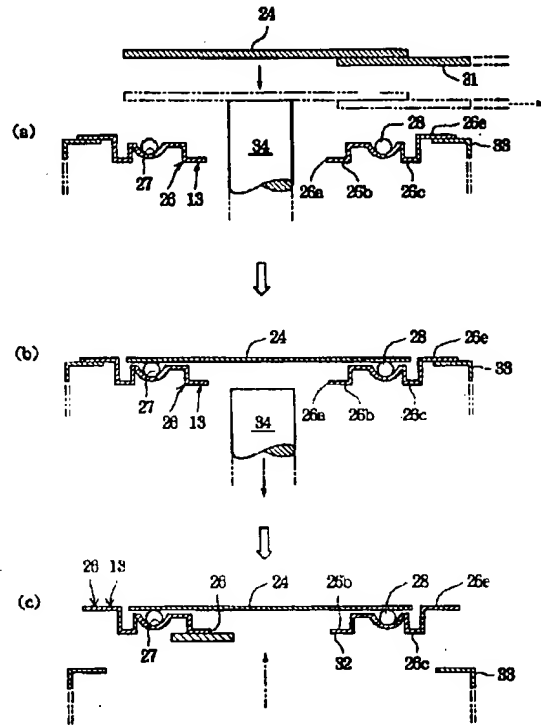
【図2】



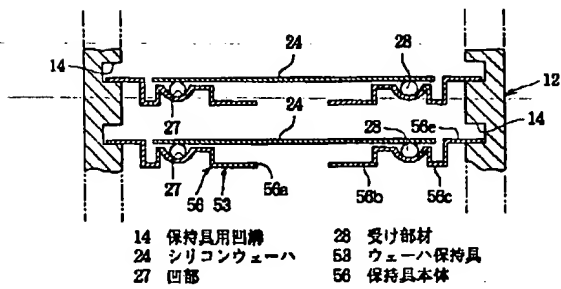
【図3】



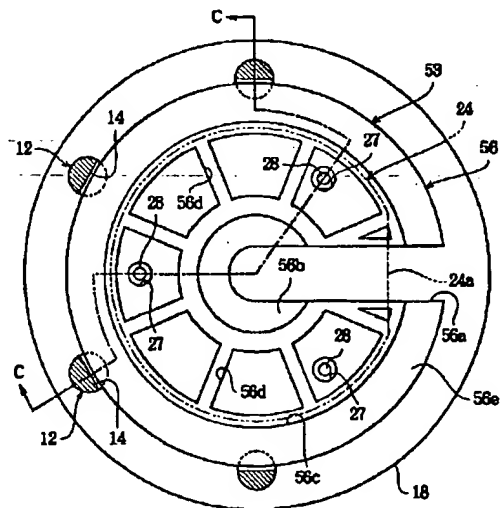
【図4】



【図5】



【図6】





【図7】

